

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② Patentschrift  
③ DE 2626263 C2

④ Int. Cl. 2:  
A01F15/00

⑤ Aktenzeichen: F 26 26 263.5-23  
⑥ Anmeldetag: 11. 6. 76  
⑦ Offenlegungstag: 22. 12. 77  
⑧ Veröffentlichungstag: 26. 4. 83

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑨ Patentinhaber:

Maschinenfabrik Fahr AG Gottmadingen, 7702  
Gottmadingen, DE

⑩ Erfinder:

Silber, Wilhelm, Dipl.-Ing., 7761 Randegg, DE

⑪ Entgegenhaltungen:

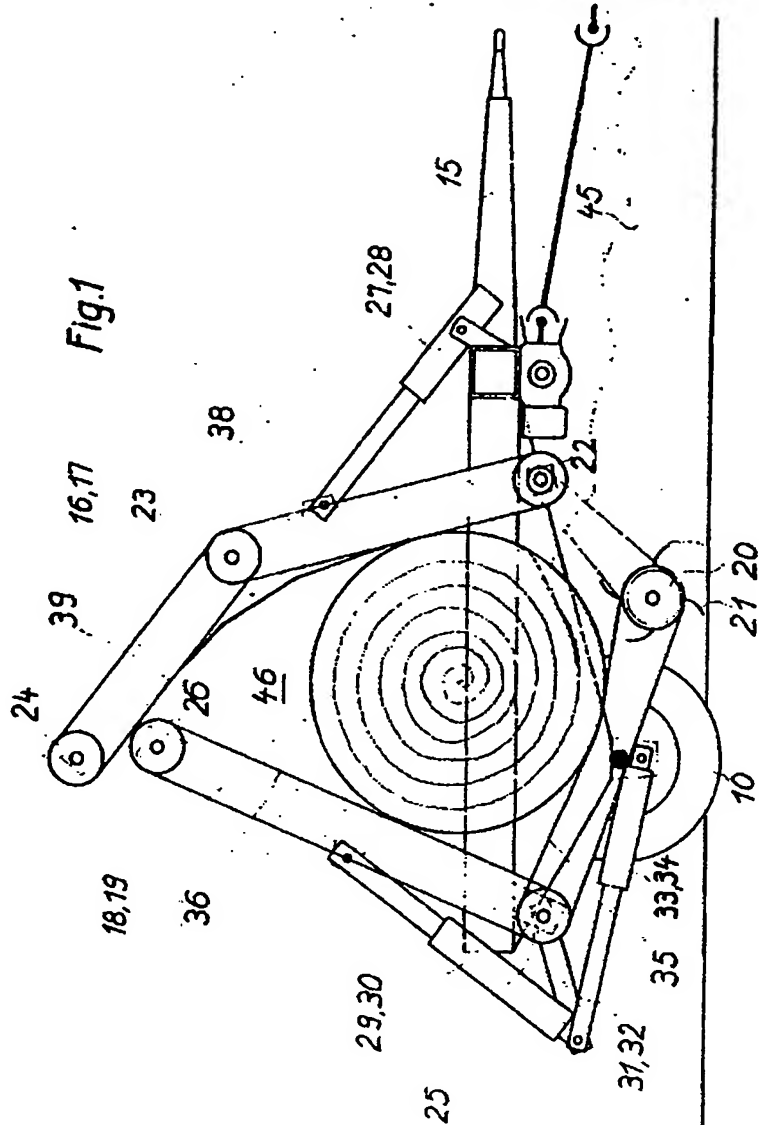
DE-O 8 24 43 838  
DE-Q 8 24 19 404  
US 28 83 308

⑫ Wirkungsprozess zum Herstellen von Sälen aus landwirtschaftlichem Halbgut, insbesondere Heu

DE 2626263 C2

DE 2626263 C2





X

## Patentansprüche:

1. Wickelpresse zum Herstellen von Ballen aus landwirtschaftlichem Halmgut, insbesondere Heu, bestehend aus einem mit einer Zugmaschine kuppelbaren Fahrgestell mit einer dicht über dem Boden angeordneten Einzugsöffnung, deren Unterkante von einer Einzugswalze begrenzt ist, und mit einer sich an die Einzugsöffnung anschließenden Wickelkammer, die von einem unteren angetriebenen endlosen Unterstützungsband, das um im Fahrgestell gelagerte Umlenkrollen herumgelegt ist, und von einem oberen angetriebenen endlosen Preßband begrenzt ist, das um Umlenkrollen herumgelegt ist, die an Schwenkarmen angeordnet sind, die im Fahrgestell drehbar gelagert und durch Kräftezeuger zu einer Verdrehung im Sinne einer Verkleinerung der Wickelkammer belastet sind, wobei eine Umlenkrolle des Preßbandes zur Ausbildung einer Entnahmöffnung an dem der Einzugsöffnung gegenüberliegenden Ende des Unterstützungsbandes mittels eines Schubkolbenmotors verschwenkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Preßband in ein vorderes und ein hinteres endloses angetriebenes Band (38, 39 und 36) unterteilt ist, daß die Schwenkarmen (18, 19), an denen die Umlenkrollen (22, 23) für das hintere Preßband (36) angeordnet sind, an ihrem unteren Ende im Bereich des hinteren Endes des Unterstützungsbandes (35) am Fahrgestell (11) angelenkt sind, und daß die Schwenkarmen (16, 17), an denen die Umlenkrollen (22, 23, 24) für das vordere Preßband (38, 39) angeordnet sind, im Bereich der Oberkante der Einzugsöffnung am Fahrgestell (11) angelenkt sind.

2. Wickelpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verdrehung der dem vorderen Preßband (38, 39) zugeordneten Schwenkarme (16, 17) Schubkolbenmotoren (27, 28) vorgesehen sind, die an den Schwenkarmen (16, 17) und am Fahrgestell (11) angelenkt sind.

3. Wickelpresse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verdrehung der dem hinteren Preßband (36) zugeordneten Schwenkarme (18, 19) Schubkolbenmotoren (29, 30) vorgesehen sind, die an den Schwenkarmen (18, 19) und an im Drehpunkt der Schwenkarme (18, 19) am Fahrgestell (11) angelenkten Stützarmen (31, 32) angelenkt sind, wobei zur Verdrehung der Stützarme (31, 32) Schubkolbenmotoren (33, 34) vorgesehen sind, die an den Stützarmen (31, 32) und am Fahrgestell (11) angelenkt sind.

4. Wickelpresse nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das vordere Preßband in ein unteres und ein oberes endloses angetriebenes Preßband (38 und 39) unterteilt ist, wobei die durch die Umlenkrollen (22, 23) des unteren Preßbandes (38) bestimmte Ebene und die durch die Umlenkrollen (23, 24) des oberen Preßbandes (39) bestimmte Ebene miteinander einen stumpfen Winkel einschließen.

5. Wickelpresse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das untere und das obere Preßband jeweils aus einer Vielzahl einzelner endloser angetriebener Bänder (38 und 39) besteht, wobei die das untere Preßband bildenden Bänder (38) gegenüber den das obere Preßband bildenden Bändern (39) seitlich versetzt sind und die obere

Umlenkrolle (23) der das untere Preßband bildenden Bänder (38) zugleich die untere Umlenkrolle der das obere Preßband bildenden Bänder (39) bildet.

6. Wickelpresse nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterstützungsband und das hintere Preßband jeweils aus einer Vielzahl einzelner endloser angetriebener Bänder (35 und 36) besteht, wobei die das Unterstützungsband bildenden Bänder (35) gegenüber den das hintere Preßband bildenden Bändern (36) seitlich versetzt sind und die hintere Umlenkrolle (25) der das Unterstützungsband bildenden Bänder (35) zugleich die untere Umlenkrolle der das hintere Preßband bildenden Bänder (36) bildet.

7. Wickelpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere Umlenkrolle (20) des Unterstützungsbandes (35) als Einzugswalze ausgebildet ist.

8. Wickelpresse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere Umlenkrolle (20) des Unterstützungsbandes (35) mit der unteren Umlenkrolle (22) des vorderen Preßbandes (38) gekuppelt ist, die ihrerseits mit einem Getriebe (42) gekuppelt ist, das mit der Zapfwelle (43) der Zugmaschine kuppelbar ist.

9. Wickelpresse nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dem hinteren oder dem vorderen Preßband (36 oder 38, 39) zugeordneten Schwenkarme (18, 19 oder 16, 17) ein mit im axialen Abstand angeordneten Messern versehenes Schneidwerk (47) tragen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wickelpresse zur Herstellung von Ballen aus landwirtschaftlichem Halmgut, insbesondere Heu, bestehend aus einem mit einer Zugmaschine kuppelbaren Fahrgestell mit einer dicht über dem Boden angeordneten Einzugsöffnung, deren Unterkante von einer Einzugswalze begrenzt ist, und mit einer sich an die Einzugsöffnung anschließenden Wickelkammer, die von einem unteren angetriebenen endlosen Unterstützungsband, das um im Fahrgestell gelagerte Umlenkrollen herumgelegt ist, und von einem oberen angetriebenen endlosen Preßband begrenzt ist, das um Umlenkrollen herumgelegt ist, die an Schwenkarmen angeordnet sind, die im Fahrgestell drehbar gelagert und durch Kräftezeuger zu einer Verdrehung im Sinne einer Verkleinerung der Wickelkammer belastet sind, wobei eine Umlenkrolle des Preßbandes zur Ausbildung einer Entnahmöffnung an dem der Einzugsöffnung gegenüberliegenden Ende des Unterstützungsbandes mittels eines Schubkolbenmotors verschwenkbar ist.

Aus der DE-OS 24 19 404 ist eine Wickelpresse dieser Bauart bekanntgeworden, bei der das obere Preßband einteilig ausgebildet ist und im Betriebszustand die Wickelkammer mit Ausnahme der Einzugsöffnung vollständig umschließt. Diese bekannte Wickelpresse läßt demzufolge nur die Herstellung von Wickelballen mit begrenztem Durchmesser zu, weil der Länge des oberen Preßbandes konstruktive Grenzen gesetzt sind. Der maximale Durchmesser der mit dieser bekannten Wickelpresse herstellbaren Wickelballen liegt bei 1,8 m, was bei einer Länge des Ballens von 1,5 m ein Volumen von 4 m<sup>3</sup> und eine Masse von 400–600 kg ergibt. Zum



Lagern im Freien sind derartige Wickelballen aber zu klein, es gibt Nährstoffverluste und zum Abdecken der Ballen wird zuviel Folie gebraucht. Für eine Ballenlage sind die Einzelballen zu klein und im Stock sind die Zwischenräume zu groß. Weiterhin ist der Bindearbeitsbedarf und die Bindezeit sehr groß. Durch die zusätzlich erforderliche Zeit für das Auswerfen der Ballen wird auch die Pressleistung erheblich begrenzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Wickelpresse hinsichtlich des maximalen Durchmessers der damit herstellbaren Wickelballen zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Preßband in ein vorderes und ein hinteres endloses angetriebenes Band unterteilt ist, daß die Schwenkarmpaare, an denen die Umlenkrollen für das hintere Preßband angeordnet sind, an ihrem unteren Ende im Bereich des hinteren Endes des Unterstützungsbandes am Fahrgestell angelinkt sind, und daß die Schwenkarmpaare, an denen die Umlenkrollen für das vordere Preßband angeordnet sind, im Bereich der Oberkante der Einzugsöffnung am Fahrgestell angelinkt sind.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des vorderen und hinteren Preßbandes können Wickelballen mit einem Durchmesser bis zu 4 m ausgebildet werden. Ein solcher Wickelballen hat bei einer Länge von 2,5 m ein Volumen von 31 m<sup>3</sup> und eine Masse von 3000 bis 4000 kg. Das hohe Gewicht des Wickelballens bewirkt auch eine wesentlich höhere Pressung des Erntegutes als dies bei einem kleineren und leichteren Wickelballen der Fall ist. Binde- und Auswurfzeit fallen nur einmal an, bei den Ballen mit einem Volumen von 4,0 m<sup>3</sup> hingegen 5mal. Bei einem Volumen des Ballens von 31 m<sup>3</sup> kann auch das Sammeln, Transportieren und Lagern von Stroh für Industrie- und Heizzwecke wirtschaftlich sein.

Infolge der Unterteilung des Preßbandes ergeben sich gegenüber der bekannten Wickelpresse auch relativ kurze Bänder, so daß das problematische Spannen der Bänder mittels Riemenspannvorrichtungen entfallen kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Wickelpresse zu Beginn des Wickelvorganges,

Fig. 2 eine Seitenansicht ähnlich wie Fig. 1, welche die Wickelpresse jedoch nach Fertigstellung des Wickelballens darstellt, wobei zusätzlich ein Schneidwerk zum Aufteilen des Wickelballens in einzelne Scheiben gezeigt ist,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Wickelpresse ähnlich wie Fig. 2, jedoch in einem Zustand bereit zum Entladen des Wickelballens, und

Fig. 4 eine Draufsicht auf die Wickelpresse in dem Zustand nach Fig. 2.

Wie dies insbesondere aus den Fig. 1 und 4 der Zeichnungen hervorgeht, umfaßt die Wickelpresse ein mit Laufrollen 10 versehenes Fahrgestell 11. Das Fahrgestell 11 besteht aus zwei Längsträgern 12, 13 und aus einem Quertträger 14. An dem Quertträger 14 ist eine Deichsel 15 befestigt, mit der das Fahrgestell mit der Antriebskupplung einer nicht gezeigten Zugmaschine verbunden werden kann. An den beiden Längsträgern 12, 13 sind paarweise angeordnete vordere Schwenkarme 16, 17 und paarweise angeordnete hintere Schwenkarme 18, 19 drehbar gelagert. In dem Bereich zwischen den vorderen und den hinteren Schwenkar-

men ist dicht über dem Boden eine sich in Querrichtung erstreckende Einzugswalze 20 angeordnet, deren Enden in den beiden Längsträgern 12, 13 drehbar gelagert sind. Die Einzugswalze 20 ist am Umfang mit Schaufeln 21 versehen. Zwischen den beiden vorderen Schwenkarmen 16, 17 sind eine untere Umlenkrolle 22, eine mittlere Umlenkrolle 23 und eine obere Umlenkrolle 24 drehbar gelagert. Die Achsen dieser drei Umlenkrollen sind zueinander parallel. Dabei schließt die von den Achsen der unteren und der mittleren Umlenkrolle 22, 23 bestimmte Ebene mit der von den Achsen der mittleren und der oberen Umlenkrolle 23, 24 bestimmten Ebene einen stumpfen Winkel ein. Zwischen den beiden hinteren Schwenkarmen 18, 19 ist eine untere Umlenkrolle 25 und eine obere Umlenkrolle 26 drehbar gelagert. Die Achsen der unteren und der oberen Umlenkrolle 25, 26 sind zueinander parallel.

Zum Verdrehen der vorderen Schwenkarme 16, 17 sind zwei hydraulische Schubkolbenmotoren 27, 28 vorgesehen, die an dem Schwenkarm 16 und an dem Längsträger 12 bzw. an dem Schwenkarm 17 und dem Längsträger 13 angelinkt sind. Zum Verdrehen der hinteren Schwenkarme 18, 19 sind zwei hydraulische Schubkolbenmotoren 29, 30 vorgesehen, die an dem Schwenkarm 18 und einem Stützarm 31 bzw. an dem Schwenkarm 19 und einem Stützarm 32 angelinkt sind. Die Stützarme 31, 32 sind ihrerseits im Drehpunkt der beiden hinteren Schwenkarme 18, 19 an den Längsträgern 12, 13 angelinkt. Zur Verdrehung der Stützarme 31, 32 sind hydraulische Schubkolbenmotoren 33, 34 vorgesehen, die am Stützarm 31 und am Längsträger 12 bzw. am Stützarm 32 und am Längsträger 13 angelinkt sind. Eine Vielzahl einzelner endloser Bänder 35 ist im gegenseitigen Abstand um die Einzugswalze 20 und um die zwischen den hinteren Schwenkarmen 18, 19 angeordnete untere Umlenkrolle herumgelegt. Die Schaufeln 21 sind dabei in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Bändern 35 am Umfang der Einzugswalze 20 angeordnet. Die einzelnen Bänder 35 bilden in ihrer Gesamtheit ein Unterstützungsband, dessen Aufgabe nachfolgend noch erläutert wird.

Eine Vielzahl einzelner endloser Bänder 36 ist im gegenseitigen Abstand um die zwischen den beiden hinteren Schwenkarmen 18, 19 angeordnete untere und obere Umlenkrolle 25 und 26 herumgelegt. Die Bänder 36 liegen dabei jeweils in den Zwischenräumen zwischen den Bändern 35 an der Umfangsfläche der unteren Umlenkrolle 25 an, die mit Bordscheiben 37 versehen ist. Die einzelnen Bänder 36 bilden in ihrer Gesamtheit ein hinteres Preßband, dessen Zweck nachfolgend noch erläutert wird.

Eine Vielzahl einzelner endloser Bänder 38 ist im gegenseitigen Abstand um die zwischen den vorderen Schwenkarmen 16, 17 angeordnete untere und mittlere Umlenkrolle 22 und 23 herumgelegt. Die einzelnen Bänder 38 bilden dabei in ihrer Gesamtheit ein vorderes unteres Preßband. Weiterhin ist eine Vielzahl einzelner endloser Bänder 39 um die zwischen den beiden vorderen Schwenkarmen 16, 17 angeordnete mittlere und obere Umlenkrolle 23 und 24 herumgelegt. Die einzelnen Bänder 39 liegen dabei in dem Zwischenraum zwischen den einzelnen Bändern 38 am Umfang der mittleren Umlenkrolle 23 an, die mit Bordscheiben 40 versehen ist. Die einzelnen Bänder 39 bilden in ihrer Gesamtheit ein vorderes oberes Preßband.

Die untere vordere Umlenkrolle 22 ist über eine Kette 41 mit einem Getriebe 42 verbunden, das mit der Zapfwelle 43 der (nicht gezeigten) Zugmaschine

gekuppelt werden kann. Die vordere untere Umlenkrolle 22 ist ferner über eine Kette 44 mit der Einzugschwalze 20 verbunden.

Wenn die vordere untere Umlenkrolle 22 durch die Kette 41 zu einer Verdrehung angetrieben wird, so hat dies zur Folge, daß auch die das vordere untere Preßband bildenden einzelnen Bänder 38 angetrieben werden, die ihrerseits die vordere mittlere Umlenkrolle 23 antreiben, wodurch wiederum die das vordere obere Preßband bildenden einzelnen Bänder 39 angetrieben werden. Eine Verdrehung der vorderen unteren Umlenkrolle 22 hat ferner zur Folge, daß die Kette 44 die Einzugschwalze 20 antreibt, die ihrerseits die das Unterstützungsband bildenden einzelnen Bänder 35 antreibt, wodurch die hintere untere Umlenkrolle 25 angetrieben wird. Das hat wiederum zur Folge, daß die das hintere Preßband bildenden einzelnen Bänder 36 angetrieben werden.

Die vordere untere Umlenkrolle 22 und die Einzugschwalze 20 begrenzen zwischen sich eine Einzugsöffnung, durch die ein auf dem Boden ausgebreiteter Heuschwad 45 von den auf der Einzugschwalze 20 angeordneten Schaufeln 21 in die Wickelpresse eingezo-gen wird. Das von den einzelnen Bändern 35 gebildete Unterstützungsband begrenzt zusammen mit dem von den einzelnen Bändern 36 gebildeten hinteren Preßband, dem von den einzelnen Bändern 38 gebildeten vorderen unteren Preßband und mit dem von den einzelnen Bändern 39 gebildeten vorderen oberen Preßband eine Wickelkammer 46. Wenn die Einzugschwalze 20 zu einer Verdrehung im Gegenuhreigersinn angetrieben wird, so werden offensichtlich stauische Umlenkrollen 22 bis 26 ebenfalls zu einer Verdrehung im Gegenuhreigersinn angetrieben. Das hat wiederum zur Folge, daß der in die Wickelkammer 26 eingezo-gene Heuschwad 45 infolge seiner Berührung mit dem Unterstützungsband, dem hinteren Preßband und dem vorderen unteren Preßband im Uhrzeigersinn aufgewickelt wird. Mit zunehmendem Durchmesser des auf diese Weise gebildeten Wickelballens werden die beiden vorderen Schwenkarme 16, 17 und die beiden hinteren Schwenkarme 18, 19 entgegen der von den Schubkolbenmotoren 27, 28 und 29, 30 ausgeübten Kraft unter Vergrößerung der Wickelkammer nach außen verdreht. Es ist erkennbar, daß die von den Schubkolbenmotoren ausgeübte Kraft für die Verdichtung des Wickelballens bestimmend ist. Durch entsprechende Steuerung dieser Schubkolbenmotoren kann daher die für das jeweilige Erntegut bzw. die für den jeweiligen Verwendungszweck des Erntegutes am besten geeignete Verdichtung des Wickelballens eingestellt werden.

In der Darstellung nach Fig. 2 hat der Wickelballen seine maximale Größe erreicht, in der er auch an dem von den einzelnen Bändern 39 gebildeten vorderen oberen Preßband anliegt. In Fig. 2 ist zusätzlich ein zwischen den hinteren Schwenkarmen 18, 19 angeordnetes Schneidwerk 47 gezeigt. Das Schneidwerk 47 besteht aus mehreren Messern, die zwischen den das hintere Preßband bildenden einzelnen Bändern 36 in die Wickelkammer 46 hineinragen. Das Schneidwerk 47 wird in bekannter Weise durch einen Exzenterantrieb angetrieben und gleich zu Beginn der Wickelbildung in Gang gesetzt. Dadurch wird die jeweils äußere Schicht des Wickelballens fortlaufend durchtrennt, so daß der Wickelballen in einzelne Scheiben zerschnitten wird.

Wenn der fertiggestellte Wickelballen aus der Wickelpresse entnommen werden soll, so werden die beiden Schubkolbenmotoren 33, 34 zu einer Verdrehung

der Stützarme 31, 32 im Gegenuhreigersinn betätigt. Da die Stützarme 31, 32 über die Schubkolbenmotoren 29, 30 mit den hinteren Schwenkarmen 18, 19 verbunden sind, hat diese Verdrehung zur Folge, daß die hinteren Schwenkarme 18, 19 in die in Fig. 3 gezeigte Stellung nach außen und nach unten verdreht werden, so daß der Wickelballen mühelos entladen werden kann.

Der auf diese Weise erhaltene Wickelballen ist zugleich Transport- und Lagereinheit. Er hat ein Volumen von ungefähr 31 m<sup>3</sup> bei einem Durchmesser von 4 m und einer Länge von 2,5 m. Das entspricht einer Masse von 3100 kg bei einer Dichte von 100 kg/m<sup>3</sup> oder 4650 kg bei einer Dichte von 150 kg/m<sup>3</sup>. Bei Benutzung öffentlicher Straßen muß der Durchmesser auf 3,5 m beschränkt werden. Dann ist das Ladevolumen 24 m<sup>3</sup> und die Masse ist 2400 kg bzw. 3600 kg.

Der Wickelballen wird nach Erreichen der gewünschten Größe in der Wickelpresse mit Garn umwickelt und gebunden oder mit einer Mantelfolie umgeben, die von Hand in der Maschine verschürt wird. Er kann dann zum Lagerplatz im Freien transportiert werden oder auf dem Feld abgelegt werden. Die auf dem Feld abgelegten Wickelballen können nach der Ernte auf Wagen, die mit einer Auflauftrappe und mit einer Zugwinde versehen sind, oder mit speziellen Niederflurkarren zum Lagerplatz transportiert werden. Sollen die Wickelballen mit einem Frontlader bewegt werden, so werden sie schon mit einem Durchmesser von 1 m abgelegt, sie haben dann ein Volumen von 2 m<sup>3</sup> und eine Masse von 200–300 kg. Die kleinen Wickelballen werden mit dem Frontlader auf Pritschenwagen geladen, wobei je nach Ladelänge 6–9 Wickelballen Platz finden.

Die vorstehend beschriebene Wickelpresse eignet sich für drei Erntegüter:

- Heu wird gepreßt und gebunden zur Lagerung unter Dach oder im Freien mit einer Abdeckung. Dafür kann der Wickelballen anstelle von Bindegarn auch direkt mit Folie umwickelt und verschürt werden.
- Silage niedriger Feuchte (50–65% TM). Dann wird der Wickelballen mit einer Mantelfolie dicht umwickelt und verschürt und an den Stirnseiten mit leichten Deckelstücken versehen. Zur Entnahme wird ein Deckelstück abgenommen und die Portionen für 2 bis 4 Tage werden entnommen, wonach der Ballen wieder dicht abgeschlossen wird. Die Mantelfolie und die Deckelstücke wirken als billiger, gut zugänglicher Silo für hochwertige Silage.
- Stroh zur Verwertung für landwirtschaftliche und industrielle Zwecke. Jedes Jahr werden sehr große Strohmengen untergepflügt oder verbrannt, weil sie im landwirtschaftlichen Betrieb nicht mehr gebraucht werden. Das Unterpflügen ist aber nur bis zu gewissen Grenzen möglich (Strohhorizont). Das Verbrennen bedarf der Genehmigung und wird von Umweltschützern stark bekämpft. Die industrielle Verwertung von Stroh (Zellstoff, Papier, Spanplatten) ist noch nicht sehr fortgeschritten. Sie leidet unter der geringen Dichte des Materials und den sich daraus ergebenden hohen Transportkosten. In dieser Hinsicht könnte der stark verdichtete Großballen zum Durchbruch führen.

Wesentliche Gesichtspunkte ergeben sich auch aus der Energiekrise, die auch auf lange Sicht dazu zwingt,

26 26 263

7

alle Eigenerzeugnisse zu verwerten. Dazu gehört auch das bisher zumeist nutzlos verbrannte Stroh, das auf größere Dichte gepreßt und wirtschaftlich transportiert, durchaus für Heizwecke in landnahen Gemeinden oder Industriebetrieben Verwendung finden könnte.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

X

